

526, 273

10/526273
Rec'd PCT/PTO 08 MAR 2005(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. April 2004 (08.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/029447 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F02M 59/20,
59/46

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/000883

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. März 2003 (18.03.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 44 551.6 25. September 2002 (25.09.2002) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HOLL, Andreas
[DE/DE]; 31 Joseph-Haydn-Str., 71254 Ditzingen (DE).
KOEHLER, Achim [DE/DE]; Lortzingstrasse 2, 71254
Ditzingen (DE). AMBROCK, Sascha [DE/DE]; Haupt-
strasse 61/2, 70839 Gerlingen (DE). KLANDER, Martin
[DE/DE]; 6 Merzstr., 71384 Weinstadt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

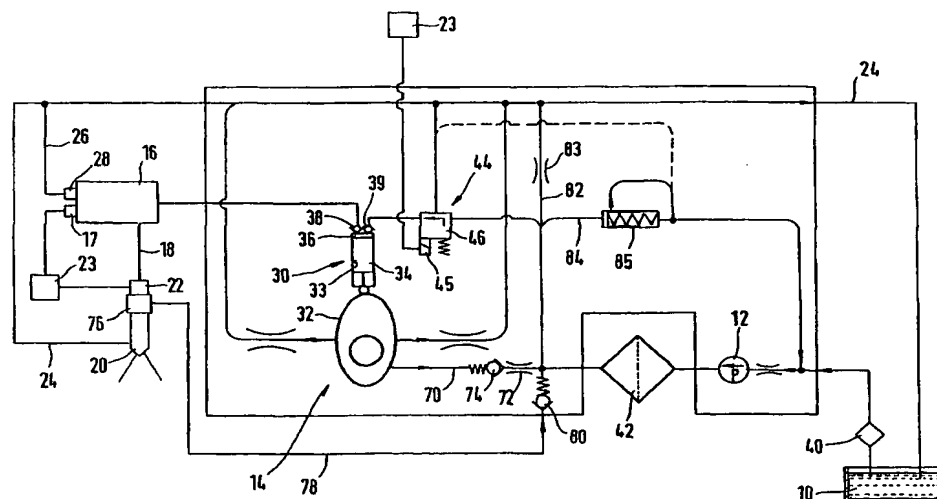
Veröffentlicht:

mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: FUEL INJECTION DEVICE FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: KRAFTSTOFFEINSPRITZEINRICHTUNG FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE



(57) Abstract: The fuel injection device comprises a delivery pump (12) via which fuel is delivered to the induction side of a high-pressure pump (14). The high-pressure pump (14) delivers fuel to a reservoir (16) according to operating parameters of the internal combustion engine. The fuel injection device also comprises a fuel metering device (44) for adjusting the amount of fuel delivered by the high-pressure pump (14) to the reservoir (16). Said fuel metering device (44) comprises an actuator (45) and a control valve (46) that is actuated thereby. The control valve (46) has a valve element (54), which is guided inside a cylinder bore (52) of a valve housing (50), which can be displaced by the actuator (45) counter to a restoring force (60), and which, while interacting with an opening (62) of an inlet from the delivery pump (12), said opening leading to the lateral surface of the cylinder bore (52), or while interacting with an outlet to the high-pressure pump (14), controls a flow area at the junction between the delivery pump (12) and the high-pressure pump (14).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/029447 A1



(57) Zusammenfassung: Die Kraftstoffeinspritzeinrichtung weist eine Förderpumpe (12) auf, durch die Kraftstoff zur Saugseite einer Hochdruckpumpe (14) gefördert wird, wobei die Hochdruckpumpe (14) abhängig von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine Kraftstoff in einen Speicher (16) fördert, mit einer Kraftstoffzumeßeinrichtung (44) zur Einstellung der durch die Hochdruckpumpe (14) in den Speicher (16) geförderten Kraftstoffmenge, wobei die Kraftstoffzumeßeinrichtung (44) einen Aktor (45) und ein durch diesen betätigtes Regelventil (46) aufweist, wobei das Regelventil (46) ein in einer Zylinderbohrung (52) eines Ventilgehäuses (50) geführtes Ventillglied (54) aufweist, das durch den Aktor (45) gegen eine Rückstellkraft (60) verschiebbar ist und das in Zusammenarbeit mit einer am Mantel der Zylinderbohrung (52) mündenden Öffnung (62) eines Zulaufs von der Förderpumpe (12) her oder eines Abflusses zur Hochdruckpumpe (14) hin einen Durchflußquerschnitt in der Verbindung der Förderpumpe (12) mit der Hochdruckpumpe (14) steuert.

10 Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer
15 Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine
nach der Gattung des Anspruchs 1.

Eine solche Kraftstoffeinspritzeinrichtung ist durch die DE
198 53 103 A1 bekannt. Diese Kraftstoffeinspritzeinrichtung
20 weist eine Förderpumpe auf, durch die Kraftstoff zu
wenigstens einer Hochdruckpumpe gefördert wird, wobei die
Hochdruckpumpe Kraftstoff unter Hochdruck in einen Speicher
fördert. Weiterhin ist eine Kraftstoffzumeßeinrichtung
vorgesehen, die zwischen der Förderpumpe und der
25 Hochdruckpumpe angeordnet ist. Die
Kraftstoffzumeßeinrichtung dient zur Steuerung der durch die
Hochdruckpumpe in den Speicher geförderten Kraftstoffmenge
abhängig von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine. Die
Kraftstoffzumeßeinrichtung umfaßt einen Aktor in Form eines
30 Elektromagneten und ein durch diesen betätigtes Regelventil,
das ein in einer Zylinderbohrung eines Ventilgehäuses
geführtes schieberförmiges Ventilglied aufweist, das durch
einen Anker des Elektromagneten gegen eine Rückstellfeder
verschiebbar ist. Das Ventilglied steuert in Zusammenarbeit
35 mit einer Ablauföffnung des Ventilgehäuses über seinen
Außenmantel hubabhängig einen Durchflußquerschnitt von der
Förderpumpe zur Hochdruckpumpe. In einer Schließstellung des
Ventilglieds befindet sich dieses mit seinem Außenmantel in

Überdeckung mit der Ablauföffnung, so daß der Durchflußquerschnitt vollständig verschlossen wird. Da das Ventilglied in der Zylinderbohrung des Ventilgehäuses jedoch verschiebbar sein muß ist zwischen dessen Außenmantel und der Zylinderbohrung ein geringer Spalt vorhanden, durch den eine Leckmenge an Kraftstoff hindurchtreten und über die Ablauföffnung zur Hochdruckpumpe gelangen kann, auch wenn aufgrund der Betriebsparameter der Brennkraftmaschine, beispielsweise im Schubbetrieb, durch die Hochdruckpumpe kein Kraftstoff gefördert werden darf, bei einer sogenannten Nullförderung. Es sind daher Maßnahmen erforderlich, um diese Leckmenge an Kraftstoff abzuführen, so daß diese nicht zur Hochdruckpumpe gelangen kann und die Nullförderung erreicht wird. Hierzu kann eine gedrosselte Verbindung zu einem Entlastungsbereich vorgesehen werden, wobei dann aber ständig Kraftstoff nach der Kraftstoffzumeßeinrichtung in den Entlastungsbereich abfließt und außerdem ein erhöhtes Druckniveau zwischen der Kraftstoffzumeßeinrichtung und der Hochdruckpumpe vorhanden ist. Um zu verhindern, daß die Hochdruckpumpe Kraftstoff ansaugt, muß der Öffnungsdruck wenigstens eines Saugventils der Hochdruckpumpe entsprechend hoch eingestellt sein, wodurch jedoch der Liefergrad der Hochdruckpumpe ungünstig beeinflusst wird. Insgesamt ist somit ein aufwendiger Aufbau und eine aufwendige Fertigung der Kraftstoffeinspritzeinrichtung erforderlich.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzeinrichtung mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß durch das Ventilglied, wenn dieses zur Nullförderung den Durchflußquerschnitt zwischen der Förderpumpe und der Hochdruckpumpe verschließt, eine Verbindung zu einem Entlastungsbereich geöffnet wird, in den durch die Förderpumpe geförderter Kraftstoff oder infolge einer Leckage in der Kraftstoffzumeßeinrichtung noch zur

Hochdruckpumpe gelangender Kraftstoff abfließen kann. Kraftstoff strömt somit nur bei Nullförderung in den Entlastungsbereich ab, wenn durch die Hochdruckpumpe kein Kraftstoff gefördert werden soll. Somit ist insbesondere auch beim Starten der Brennkraftmaschine, wenn eine große Kraftstoffmenge durch die Hochdruckpumpe gefördert werden muß, ein Verlust an Kraftstoffmenge vermieden. Zwischen der Kraftstoffzumeßeinrichtung und der Hochdruckpumpe ergibt sich nur ein geringer Druck, da durch das Ventilglied der Durchflußquerschnitt verschlossen und die Verbindung zum Entlastungsbereich geöffnet ist, durch die von der Förderpumpe geförderter Kraftstoff oder infolge der Leckage noch zur Hochdruckpumpe gelangender Kraftstoff abgeleitet wird, so daß der Öffnungsdruck wenigstens eines Saugventils der Hochdruckpumpe niedrig eingestellt werden kann und dennoch die Nullförderung sichergestellt ist. Dies ermöglicht eine gute Befüllung und einen guten Liefergrad der Hochdruckpumpe. Vorteilhaft bei der Verbindung des Ablaufs der Kraftstoffzumeßeinrichtung zur Hochdruckpumpe hin mit dem Entlastungsbereich ist, daß dabei zwischen der Förderpumpe und der Kraftstoffzumeßeinrichtung der Förderdruck der Förderpumpe aufrechterhalten bleibt, wodurch Unstetigkeiten im Druckverlauf vor der Kraftstoffzumeßeinrichtung vermieden werden und dadurch eine verbesserte Einstellung des Drucks im Speicher mittels der Kraftstoffzumeßeinrichtung ermöglicht ist. Außerdem sind durch die Merkmale des Anspruchs 1 der Aufbau und die Fertigung der Kraftstoffeinspritzeinrichtung entsprechend vereinfacht, da keine zusätzlichen Maßnahmen für die Nullförderung erforderlich sind.

In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzeinrichtung angegeben. Die Merkmale gemäß den Ansprüchen 2 bis 6 ermöglichen einen einfachen Aufbau der Kraftstoffzumeßeinrichtung.

Zeichnung

5 Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der
Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung
näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine
Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine
in schematischer Darstellung, Figur 2 in vergrößerter
10 Darstellung eine Kraftstoffzumeßeinrichtung der
Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß einem ersten
Ausführungsbeispiel mit einem Ventilglied in einer ersten
Stellung, Figur 3 die Kraftstoffzumeßeinrichtung mit dem
Ventilglied in einer zweiten Stellung, Figur 4 die
15 Kraftstoffzumeßeinrichtung gemäß einem zweiten
Ausführungsbeispiel und Figur 5 die
Kraftstoffzumeßeinrichtung gemäß einem dritten
Ausführungsbeispiel.

20 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine
Brennkraftmaschine beispielsweise eines Kraftfahrzeugs
dargestellt. Die Brennkraftmaschine ist vorzugsweise eine
25 selbstzündende Brennkraftmaschine und weist einen oder
mehrere Zylinder auf. Das Kraftfahrzeug weist einen
Kraftstoffvorratsbehälter 10 auf, in dem Kraftstoff für den
Betrieb der Brennkraftmaschine bevorratet ist. Die
Kraftstoffeinspritzeinrichtung weist eine Förderpumpe 12
30 auf, durch die Kraftstoff aus dem Kraftstoffvorratsbehälter
10 zu wenigstens einer Hochdruckpumpe 14 gefördert wird. Die
Hochdruckpumpe 14 fördert Kraftstoff in einen Speicher 16,
der beispielsweise rohrförmig oder in beliebiger anderer
Form ausgebildet sein kann. Vom Speicher 16 führen Leitungen
35 18 zu an den Zylindern der Brennkraftmaschine angeordneten
Injektoren 20 ab. An den Injektoren 20 ist jeweils ein

elektrisches Steuerventil 22 angeordnet, durch das eine Öffnung der Injektoren gesteuert wird, um so eine Kraftstoffeinspritzung durch den jeweiligen Injektor 20 zu bewirken oder eine Kraftstoffeinspritzung zu verhindern. Die Steuerventile 22 werden durch eine elektronische Steuereinrichtung 23 angesteuert, durch die in Abhängigkeit von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine, wie beispielsweise Drehzahl, Last, Temperatur und weiteren, der Zeitpunkt und die Dauer der Kraftstoffeinspritzung durch die Injektoren 20 bestimmt wird. Von den Injektoren 20 führt ein Rücklauf für nicht verbrauchten Kraftstoff zumindest mittelbar beispielsweise über eine für alle Injektoren gemeinsame Leitung 24 in einen zum Kraftstoffvorratsbehälter 10 führenden Rücklauf. Vom Speicher 16 kann ebenfalls eine Leitung 26 als Rücklauf zum Kraftstoffvorratsbehälter 10 zurückführen, in der ein Druckbegrenzungsventil 28 angeordnet ist, um zu verhindern, daß sich im Speicher 16 ein unzulässig hoher Druck aufbaut.

Die Hochdruckpumpe 14 wird mechanisch durch die Brennkraftmaschine und damit proportional zur Drehzahl der Brennkraftmaschine angetrieben. Die Förderpumpe 12 kann ebenfalls mechanisch durch die Brennkraftmaschine angetrieben werden, wobei für die Hochdruckpumpe 14 und die Förderpumpe 12 eine gemeinsame Antriebswelle vorgesehen sein kann. Die Förderpumpe 12 kann alternativ auch beispielsweise einen elektromotorischen Antrieb aufweisen.

Die Hochdruckpumpe 14 kann als Radialkolbenpumpe ausgebildet sein und weist wenigstens ein, vorzugsweise mehrere mit gleichmäßigem Winkelabstand voneinander angeordnete Pumpenelemente 30 auf, die jeweils einen durch einen Polygon 32 in Verbindung mit einer Exzenterwelle in einer Hubbewegung angetriebenen, in einer Zylinderbohrung 33 geführten Pumpenkolben 34 aufweisen, der einen Pumpenarbeitsraum 36 begrenzt. In der Verbindung des

Pumpenarbeitsraums 36 mit dem Speicher 16 ist ein zum Speicher 16 hin öffnendes Rückschlagventil 38 als Auslaßventil angeordnet, durch das die Trennung zwischen dem Pumpenarbeitsraum 36 und dem Speicher 16 beim Saughub des Pumpenkolbens 34 erfolgt. In der Verbindung des Pumpenarbeitsraums 36 mit der Förderpumpe 12 ist ein zum Pumpenarbeitsraum 36 hin öffnendes Rückschlagventil 39 als Saugventil angeordnet, durch das die Trennung zwischen dem Pumpenarbeitsraum 36 und der Förderpumpe 12 beim Förderhub des Pumpenkolbens 34 erfolgt. Während eines jeweiligen Saughubs des Pumpenkolbens 34, wenn dieser sich radial nach innen bewegt, ist der Pumpenarbeitsraum 36 bei geöffnetem Saugventil 39 mit dem Auslaß der Förderpumpe 12 verbunden und wird mit Kraftstoff befüllt, wobei der Pumpenarbeitsraum 36 durch das geschlossene Auslaßventil 38 vom Speicher 16 getrennt ist. Während eines jeweiligen Förderhubs des Pumpenkolbens 34, wenn dieser sich radial nach außen bewegt, ist der Pumpenarbeitsraum 36 bei geöffnetem Auslaßventil 38 mit dem Speicher 16 verbunden und durch das geschlossene Saugventil 39 vom Auslaß der Förderpumpe 12 getrennt.

Zwischen der Förderpumpe 12 und dem Kraftstoffvorratsbehälter 10 sind vorzugsweise ein oder mehrere Filter angeordnet. Es kann beispielsweise ausgehend vom Kraftstoffvorratsbehälter 10 zunächst ein Grobfilter 40 und diesem nachgeordnet ein Feinfilter 42 vorgesehen sein, wobei der Feinfilter 42 oder der Grobfilter 40 zusätzlich einen Wasserabscheider aufweisen kann. Der Rücklauf 24 der Injektoren 20 kann auch in die Leitung zwischen dem Filter 40 und der Förderpumpe 12 führen.

Zwischen der Förderpumpe 12 und der Hochdruckpumpe 14 ist eine Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 angeordnet. Die Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 weist ein beispielsweise durch einen elektrischen Aktor 45, vorzugsweise einen Elektromagneten oder einen Piezoaktor, betätigtes

Regelventil 46 auf, durch das der Durchfluß von der Förderpumpe 12 zur Hochdruckpumpe 14 kontinuierlich verstellbar ist. Die Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 wird ebenfalls durch die Steuereinrichtung 23 angesteuert, in der
5 Weise, daß durch die Förderpumpe 12 eine Kraftstoffmenge der Hochdruckpumpe 14 zugeführt wird, die dann wiederum durch die Hochdruckpumpe 14 unter Hochdruck in den Speicher 16 gefördert wird, um im Speicher 16 einen vorgegebenen, von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine abhängigen Druck
10 aufrechtzuerhalten. Am Speicher 16 ist dabei ein Drucksensor 17 angeordnet, der mit der Steuereinrichtung 23 verbunden ist und dieser ein Signal für den tatsächlichen Druck im Speicher 16 zuführt.

15 In den Figuren 2 und 3 ist die Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 vergrößert gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel dargestellt. Die Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 weist als Teil des Regelventils 46 ein Ventilgehäuse 50 auf, in dem in einer Zylinderbohrung 52 ein als hohler Kolben ausgebildetes
20 Ventilglied 54 verschiebbar geführt ist. Das Ventilglied 54 ist topfförmig ausgebildet, wobei dessen Boden 55 und dessen Mantel auch getrennte Bauteile sein können, die miteinander verbunden sind. Der Boden 55 des Ventilglieds 54 kann auch einen Magnetanker des Aktors 45 bilden. Der Boden 55 des
25 Ventilglieds 54 weist wenigstens eine Öffnung 57 auf. In die Zylinderbohrung 52 im Ventilgehäuse 50 mündet beispielsweise zumindest annähernd axial eine Öffnung 56 eines zur Hochdruckpumpe 14 hin führenden Ablaufs. Das Ventilglied 54 weist mit seiner offenen Seite zur Öffnung 56 hin. Durch die
30 wenigstens eine Öffnung 57 im Boden 55 ist das Ventilglied 54 zumindest annähernd druckausgeglichen. Auf der der Öffnung 56 abgewandten Seite des Ventilglieds 54 greift der Aktor 45 an diesem an. In die Zylinderbohrung 52 ist eine Abstützscheibe 58 eingesetzt, beispielsweise eingepresst,
35 zwischen der und dem Boden des Ventilglieds 54 eine Feder 60 eingespannt ist, die in das Ventilglied 54 eintaucht. Die

Abstützscheibe 58 kann in ihrer Lage in Richtung der Längsachse 53 der Zylinderbohrung 52 verstellbar sein, um so eine Einstellung der Vorspannung der Feder 60 zu ermöglichen. Die Abstützscheibe 58 weist eine Öffnung für den Durchtritt des durch die Öffnung 56 austretenden Kraftstoffs auf.

Am Mantel der Zylinderbohrung 52 mündet mit wenigstens einer Öffnung 62 ein Zulauf von der Druckseite der Förderpumpe 12 her. Es können auch mehrere Öffnungen 62 vorgesehen sein, die über den Umfang der Zylinderbohrung 52 verteilt angeordnet sind. Die Öffnung 62 kann als sich über einen Teil des Umfangs der Zylinderbohrung 52 erstreckender Schlitz ausgebildet sein. Das Ventilglied 54 weist in seinem Mantel entsprechend der Anordnung und Anzahl der Öffnungen 62 der Zylinderbohrung 52 wenigstens eine Öffnung 64 auf, die ebenfalls als sich über einen Teil des Umfangs des Ventilglieds 54 erstreckender Schlitz ausgebildet sein kann. Durch das Ventilglied 54 wird mit dessen wenigstens einer Öffnung 64 in Zusammenarbeit mit der wenigstens einen Öffnung 62 der Zylinderbohrung 52 die Größe eines Durchflußquerschnitts in der Verbindung zwischen der Förderpumpe 12 und der Hochdruckpumpe 14 gesteuert. Je nach dem wie stark sich die Öffnung 64 des Ventilglieds mit der Öffnung 62 der Zylinderbohrung 52 überdeckt wird ein unterschiedlich großer Durchflußquerschnitt freigegeben. Die Größe des Durchflußquerschnitts wird durch das Ventilglied 54 abhängig von dessen Stellung in Richtung der Längsachse 53 der Zylinderbohrung 52 verändert. In Figur 2 ist das Ventilglied 54 in einer axialen Stellung dargestellt, in der sich dessen Öffnung 64 vollständig mit der Öffnung 62 der Zylinderbohrung 52 überdeckt und somit der maximale Durchflußquerschnitt freigegeben ist. In Figur 3 ist das Ventilglied 54 in einer axialen Stellung dargestellt, in der dieses durch den Aktor 45 gegen die Feder 60 nach links verschoben ist und sich dessen Öffnung 64 nicht mehr in

Überdeckung mit der Öffnung 62 der Zylinderbohrung 52 befindet, so daß der Durchflußquerschnitt verschlossen ist.

Am Mantel der Zylinderbohrung 52 mündet außerdem in Richtung
5 der Längsachse 53 der Zylinderbohrung 52 zur Öffnung 62 von
der Abstützscheibe 58 weg versetzt wenigstens eine weitere
Öffnung 66, von der eine Verbindung zu einem
Entlastungsbereich abführt. Als Entlastungsbereich kann wie
in Figur 1 dargestellt ein Rücklauf 24 zum
10 Kraftstoffvorratsbehälter 10 oder wie in Figur 1 gestrichelt
dargestellt die Saugseite der Förderpumpe 12 dienen. Das
Ventilglied 54 weist in seinem Mantel in Richtung der
Längsachse 53 zur Öffnung 64 zum Boden hin versetzt
wenigstens eine weitere Öffnung 68 auf. Durch das
15 Ventilglied 54 wird mit seiner Öffnung 68 die Verbindung zum
Entlastungsbereich gesteuert. Die Öffnungen 66,68 in der
Zylinderbohrung 52 und im Ventilglied 54 sind derart
angeordnet, daß die Öffnung 68 mit der Öffnung 66 nicht in
Überdeckung ist, wenn sich das Ventilglied 54 in axialen
20 Stellungen befindet, in denen an den Öffnungen 62,64 ein
Durchflußquerschnitt freigegeben wird wie in Figur 2
dargestellt. In dieser Stellung des Ventilglieds 54 wird
durch dieses die Verbindung zum Entlastungsbereich
verschlossen, so daß von der Förderpumpe 12 geförderter
25 Kraftstoff nur zur Hochdruckpumpe 14 gelangen kann. Die
Verbindung zum Entlastungsbereich wird durch das Ventilglied
54 geöffnet, wenn dieses bewirkt durch den Aktor 45 in
axialer Richtung gegen die Feder 60 so weit verschoben ist,
daß der Durchflußquerschnitt vollständig verschlossen ist,
30 da sich die Öffnungen 62,64 nicht mehr überdecken, wie dies
in Figur 3 dargestellt ist. Von der Förderpumpe 12 dann
geförderter Kraftstoff kann nicht mehr zur Hochdruckpumpe 14
gelangen. Infolge einer Leckage zwischen dem Ventilglied 54
und der Zylinderbohrung 52 noch zur Hochdruckpumpe 14
35 gelangender Kraftstoff fließt durch die Öffnungen 66,68 zum
Entlastungsbereich ab. In Zwischenstellungen des

Ventilglieds 54 zwischen den beiden Endstellungen gemäß den Figuren 2 und 3 befindet sich die Öffnung 64 des Ventilglieds 54 nur teilweise in Überdeckung mit der Bohrung 62 am Mantel der Zylinderbohrung 52, so daß entsprechend ein kleinerer Durchflußquerschnitt als der maximale Durchflußquerschnitt freigegeben wird, während die Verbindung zum Entlastungsbereich geschlossen bleibt. Es kann auch eine Stellung des Ventilglieds 54 geben, in der die Öffnung 68 des Ventilglieds 54 in teilweise Überdeckung mit der Öffnung 66 gelangt, so dass die Verbindung zum Entlastungsbereich freigegeben wird, während sich die Öffnung 64 des Ventilglieds 54 noch in teilweiser Überdeckung mit der Öffnung 62 befindet.

Zwischen der Förderpumpe 12 und der Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 bleibt der Förderdruck der Förderpumpe 12 aufrechterhalten. Hierdurch wird eine zuverlässige Einstellung des Drucks im Speicher 16 durch die Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 sichergestellt, da im Zulauf von der Förderpumpe 12 zu dieser nur geringe Druckschwankungen auftreten. Abweichend zu der vorstehend erläuterten Ausführung der Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 kann auch vorgesehen sein, daß der Zulauf von der Förderpumpe 12 her und der Ablauf zur Hochdruckpumpe 14 hin miteinander vertauscht sind. Der Zulauf von der Förderpumpe 12 her mündet dann in der Öffnung 56 axial in die Zylinderbohrung 52 und der Ablauf zur Hochdruckpumpe 14 hin mündet in den Öffnungen 62 in die Zylinderbohrung 52. Bei der Nullförderung ist somit durch das Ventilglied 54 der Zulauf von der Förderpumpe 12 her mit dem Entlastungsbereich verbunden.

In Figur 4 ist die Kraftstoffzumeßeinrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem der Aufbau im wesentlichen gleich ist wie beim ersten Ausführungsbeispiel. Abweichend zum ersten

Ausführungsbeispiel weist das Ventilglied 54 beim zweiten Ausführungsbeispiel nur die wenigstens eine Öffnung 64 auf, durch die die Größe des Durchflußquerschnitts zwischen der Förderpumpe 12 und der Hochdruckpumpe 14 gesteuert wird. Die Zylinderbohrung 52 weist in ihrem Mantel die wenigstens eine Öffnung 62 und die in relativ großem axialem Abstand von dieser angeordnete wenigstens eine weitere Öffnung 66 auf, die die Verbindung zum Entlastungsbereich bildet. Die Freigabe der Öffnung 66 und damit die Verbindung zum Entlastungsbereich wird durch das Ventilglied 54 mit seinem Mantel derart gesteuert, daß die Öffnung 66 verschlossen ist, wenn sich das Ventilglied 54 mit der Öffnung 66 vollständig überdeckt, und daß die Öffnung 66 freigegeben wird, wenn sich das Ventilglied 54 nicht oder nur teilweise mit der Öffnung 66 überdeckt. Wie beim ersten Ausführungsbeispiel wird die Öffnung 66 und damit die Verbindung zum Entlastungsbereich durch das Ventilglied 54 verschlossen, solange durch das Ventilglied 54 mit den Öffnungen 62,64 ein Durchflußquerschnitt freigegeben wird. Erst wenn durch das Ventilglied 54 der Durchflußquerschnitt an den Öffnungen 62,64 zumindest annähernd verschlossen ist, wird die Öffnung 66 und damit die Verbindung zum Entlastungsbereich freigegeben.

Wie beim ersten Ausführungsbeispiel angegeben können auch beim zweiten Ausführungsbeispiel der Zulauf von der Förderpumpe 12 her und der Ablauf zur Hochdruckpumpe 14 hin miteinander vertauscht sein, so daß der Zulauf in der Öffnung 56 und der Ablauf in den Öffnungen 62 in die Zylinderbohrung 52 mündet.

In Figur 5 ist die Kraftstoffzumeßeinrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem der Aufbau wiederum im wesentlichen gleich ist wie beim ersten Ausführungsbeispiel. Abweichend zum ersten Ausführungsbeispiel mündet jedoch der Zulauf von der

Förderpumpe 12 her in einer beispielsweise axial angeordneten Öffnung 156 in die Zylinderbohrung 152 und wenigstens eine Öffnung 162 des Ablaufs zur Hochdruckpumpe 14 hin mündet am Mantel der Zylinderbohrung 152. Am Mantel der Zylinderbohrung 152 mündet außerdem in axialer Richtung zur Öffnung 162 versetzt wenigstens eine weitere Öffnung 166, die eine Verbindung zu einem Entlastungsbereich bildet. Das Ventilglied 154 weist in seinem Mantel wenigstens eine Öffnung 164 auf, die in Zusammenwirkung mit der Öffnung 162 den Durchflußquerschnitt der Verbindung zwischen der Förderpumpe 12 und der Hochdruckpumpe 14 steuert. Das Ventilglied 154 weist in seinem Mantel wenigstens eine in Richtung der Längsachse 153 und über einen Teil des Umfangs verlaufende Nut 168 auf, durch die eine Verbindung zwischen der Öffnung 162 und der Öffnung 166 gesteuert wird. Wenn durch das Ventilglied 154 an den Öffnungen 162, 164 ein Durchflußquerschnitt freigegeben wird, so befindet sich die Nut 168 nicht in Überdeckung mit der Öffnung 162, so daß Kraftstoff nur von der Förderpumpe 12 durch die Öffnungen 162, 164 zur Hochdruckpumpe 14 gelangen kann. Wenn durch das Ventilglied 154 der Durchflußquerschnitt zumindest annähernd vollständig verschlossen wird, da sich die Öffnung 164 nicht mehr oder fast nicht mehr mit der Öffnung 162 überdeckt, so ist die Nut 168 in Überdeckung mit der Öffnung 162 und stellt eine Verbindung zur Öffnung 166 her. Kraftstoff fließt dann von der Öffnung 162 direkt zur Öffnung 166 und in den Entlastungsbereich.

Auch bei der Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel können der Zulauf von der Förderpumpe 12 her und der Ablauf zur Hochdruckpumpe 14 hin miteinander vertauscht sein, so daß der Zulauf von der Förderpumpe 12 her in den Öffnungen 162 und der Ablauf in der Öffnung 156 in die Zylinderbohrung 152 mündet.

Bei Nullförderung, wenn durch die Hochdruckpumpe 14 kein Kraftstoff in den Speicher 16 gefördert werden darf, wird der Aktor 45 der Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 durch die Steuereinrichtung 23 derart angesteuert, daß das Ventilglied 54 bzw. 154 den Durchflußquerschnitt der Verbindung zwischen der Förderpumpe 12 und der Hochdruckpumpe 14 vollständig verschließt und der Ablauf von der Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 zur Hochdruckpumpe 14 hin mit dem Entlastungsbereich verbunden ist. Es herrscht somit bei Nullförderung auf der Saugseite der Hochdruckpumpe 14 nur ein geringer Druck. Durch die Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 gelangt nur eine geringe Kraftstoffmenge infolge einer möglichen Leckage zwischen dem Ventilglied 54 bzw. 154 und der Zylinderbohrung 52 bzw. 152, die zum Entlastungsbereich abfließen kann. Dies ermöglicht eine Einstellung eines geringen Öffnungsdrucks des Saugventils 39 des wenigstens einen Pumpenelements der Hochdruckpumpe 14. Dies ermöglicht wiederum bei einer Kraftstoffförderung durch die Hochdruckpumpe 14 eine gute Befüllung des Pumpenarbeitsraums 36 und einen guten Pumpenliefergrad. Die Feder 60 kann mit relativ hoher Steifigkeit ausgeführt werden, wodurch eine vorteilhafte Kennlinie der Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 und damit der Hochdruckpumpe 14 erreicht werden kann. Durch das Ventilglied 54 bzw. 154 der Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 kann mit dessen Öffnung 64 bzw. 164 ein großer Durchflußquerschnitt freigegeben werden, so daß auch große Fördermengen der Hochdruckpumpe 14 gesteuert werden können.

Von der Verbindung zwischen der Förderpumpe 12 und der Hochdruckpumpe 14 kann stromaufwärts vor der Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 eine Bypassverbindung 70 in einen Antriebsbereich der Hochdruckpumpe 14 abführen, in der eine Drosselstelle 72 und ein Druckventil 74 angeordnet sind. Wenn stromabwärts nach der Förderpumpe 12 ein ausreichend hoher Druck herrscht, so öffnet das Druckventil 74 und gibt die Bypassverbindung 70 frei. Über die

Bypassverbindung 70 wird dem Antriebsbereich der Hochdruckpumpe 14 Kraftstoff zu dessen Schmierung zugeführt. Durch die Drosselstelle 72 wird die Kraftstoffmenge, die über die Bypassverbindung 70 abfließt, begrenzt. Vom Antriebsbereich fließt Kraftstoff in den Rücklauf zum Kraftstoffvorratsbehälter 10 ab. Es kann vorgesehen sein, daß zwischen dem Speicher 16 und den Injektoren 20 eine Druckerhöhungseinrichtung 76 angeordnet ist, durch die der im Speicher 16 herrschende Druck erhöht wird, so daß eine Kraftstoffeinspritzung durch die Injektoren 20 mit höherem Druck als dem im Speicher 16 herrschenden Druck erfolgt. Von der Druckerhöhungseinrichtung 76 kann ein Rücklauf 78 abführen, der in die Verbindung zwischen der Förderpumpe 12 und der Hochdruckpumpe 14 stromaufwärts vor der Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 mündet. Im Rücklauf 78 ist ein zur Verbindung hin öffnendes Rückschlagventil 80 angeordnet.

Von der Verbindung zwischen der Förderpumpe 12 und der Hochdruckpumpe 14 kann stromaufwärts vor der Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 eine weitere Bypassverbindung 82 mit einer Drosselstelle 83 zu einem Rücklauf in den Kraftstoffvorratsbehälter 10 abführen, die eine Entlüftung ermöglicht. Außerdem kann von der Verbindung zwischen der Förderpumpe 12 und der Hochdruckpumpe 14 stromaufwärts vor der Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 noch eine weitere Bypassverbindung 84 abführen, die zur Saugseite der Förderpumpe 12 oder in den Rücklauf 24 führt und in der ein zur Saugseite der Förderpumpe 12 oder zum Rücklauf 24 hin öffnendes Druckventil 85 angeordnet ist. Durch die Bypassverbindung 84 mit dem Druckventil 85 wird der in der Verbindung zwischen der Förderpumpe 12 und der Hochdruckpumpe 14 herrschende Druck begrenzt.

5

Ansprüche

- 10 1. Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine
Brennkraftmaschine mit einer Förderpumpe (12), durch die
Kraftstoff aus einem Kraftstoffvorratsbehälter (10) zur
Saugseite wenigstens einer Hochdruckpumpe (14) gefördert
wird, wobei die Hochdruckpumpe (14) abhängig von
15 Betriebsparametern der Brennkraftmaschine Kraftstoff in
einen Speicher (16) fördert, mit einer
Kraftstoffzumeßeinrichtung (44) zur Einstellung der durch
die Hochdruckpumpe (14) in den Speicher (16) geförderten
Kraftstoffmenge, wobei die Kraftstoffzumeßeinrichtung (44)
20 einen Aktor (45) und ein durch diesen betätigtes Regelventil
(46) aufweist, wobei das Regelventil (46) ein in einer
Zylinderbohrung (52;152) eines Ventilgehäuses (50;150)
geführtes Ventilglied (54;154) aufweist, das durch den Aktor
(45) gegen eine Rückstellkraft (60) verschiebbar ist, und
25 wobei das Ventilglied (54;154) in Zusammenwirkung mit einer
am Mantel der Zylinderbohrung (52;152) mündenden Öffnung
(62;162) eines Zulaufs von der Förderpumpe (12) her oder
eines Ablaufs zur Hochdruckpumpe (14) hin einen
Durchflußquerschnitt in der Verbindung der Förderpumpe (12)
30 mit der Hochdruckpumpe (14) steuert, dadurch gekennzeichnet,
daß durch das Ventilglied (54;154) der Durchflußquerschnitt
zumindest annähernd vollständig verschließbar ist und daß
durch das Ventilglied (54;154) außerdem eine Verbindung des
Zulaufs von der Förderpumpe (12) her oder des Ablaufs zur
35 Hochdruckpumpe (14) hin mit einem Entlastungsbereich
gesteuert wird, die durch das Ventilglied (54;154)

freigegeben wird, wenn durch dieses der Durchflußquerschnitt verschlossen wird.

2. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ablauf zur Hochdruckpumpe (14) hin in einer Öffnung (56) in die Zylinderbohrung (52) mündet, daß der Zulauf von der Förderpumpe (12) her und die Verbindung zum Entlastungsbereich in jeweils wenigstens einer Öffnung (62,66) am Mantel der Zylinderbohrung (52) münden und daß durch das Ventilglied (54) mit seinem Mantel in Zusammenarbeit mit den Öffnungen (62,66) der Durchflußquerschnitt in der Verbindung zwischen der Förderpumpe (12) und der Hochdruckpumpe (14) und die Verbindung zum Entlastungsbereich gesteuert wird.

3. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilglied (54) hohl ausgebildet ist und in seinem Mantel jeweils wenigstens eine Öffnung (64;68) aufweist, durch die in Zusammenarbeit mit den Öffnungen (62,66) am Mantel der Zylinderbohrung (52) der Durchflußquerschnitt in der Verbindung zwischen der Förderpumpe (12) und der Hochdruckpumpe (14) und die Verbindung zum Entlastungsbereich gesteuert wird.

4. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ablauf zur Hochdruckpumpe (14) hin und die Verbindung zum Entlastungsbereich jeweils in wenigstens einer Öffnung (162,166) am Mantel der Zylinderbohrung (152) münden, daß der Zulauf von der Förderpumpe (12) her in einer Öffnung (156) in die Zylinderbohrung (152) mündet und daß durch das Ventilglied (154) mit seinem Mantel in Zusammenarbeit mit den Öffnungen (162,166) am Mantel der Zylinderbohrung (152) der Durchflußquerschnitt in der Verbindung zwischen der Förderpumpe (12) und der Hochdruckpumpe (14) und die

Verbindung des Ablaufs zur Hochdruckpumpe (14) hin mit dem Entlastungsbereich gesteuert wird.

5. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilglied (154) in seinem Außenmantel eine sich in Richtung von dessen Längsachse (153) erstreckende Nut (168) aufweist, die zur Freigabe der Verbindung zwischen dem Ablauf zur Hochdruckpumpe (14) hin und der Verbindung zum Entlastungsbereich mit der Öffnung (162) des Ablaufs am Mantel der Zylinderbohrung (152) in Überdeckung gelangt.

6. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilglied (154) hohl ausgebildet ist und in seinem Mantel wenigstens eine Öffnung (164) aufweist, durch die in Zusammenwirkung mit der Öffnung (162) des Ablaufs zur Hochdruckpumpe (14) hin am Mantel der Zylinderbohrung (152) der Durchflußquerschnitt in der Verbindung zwischen der Förderpumpe (12) und der Hochdruckpumpe (14) gesteuert wird.

7. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Hochdruckpumpe (14) wenigstens ein Pumpenelement (30) mit einem Pumpenarbeitsraum (36) aufweist und daß zwischen der Kraftstoffzumeßeinrichtung (44) und dem Pumpenarbeitsraum (36) ein zum Pumpenarbeitsraum (36) hin öffnendes Saugventil (39) angeordnet ist.

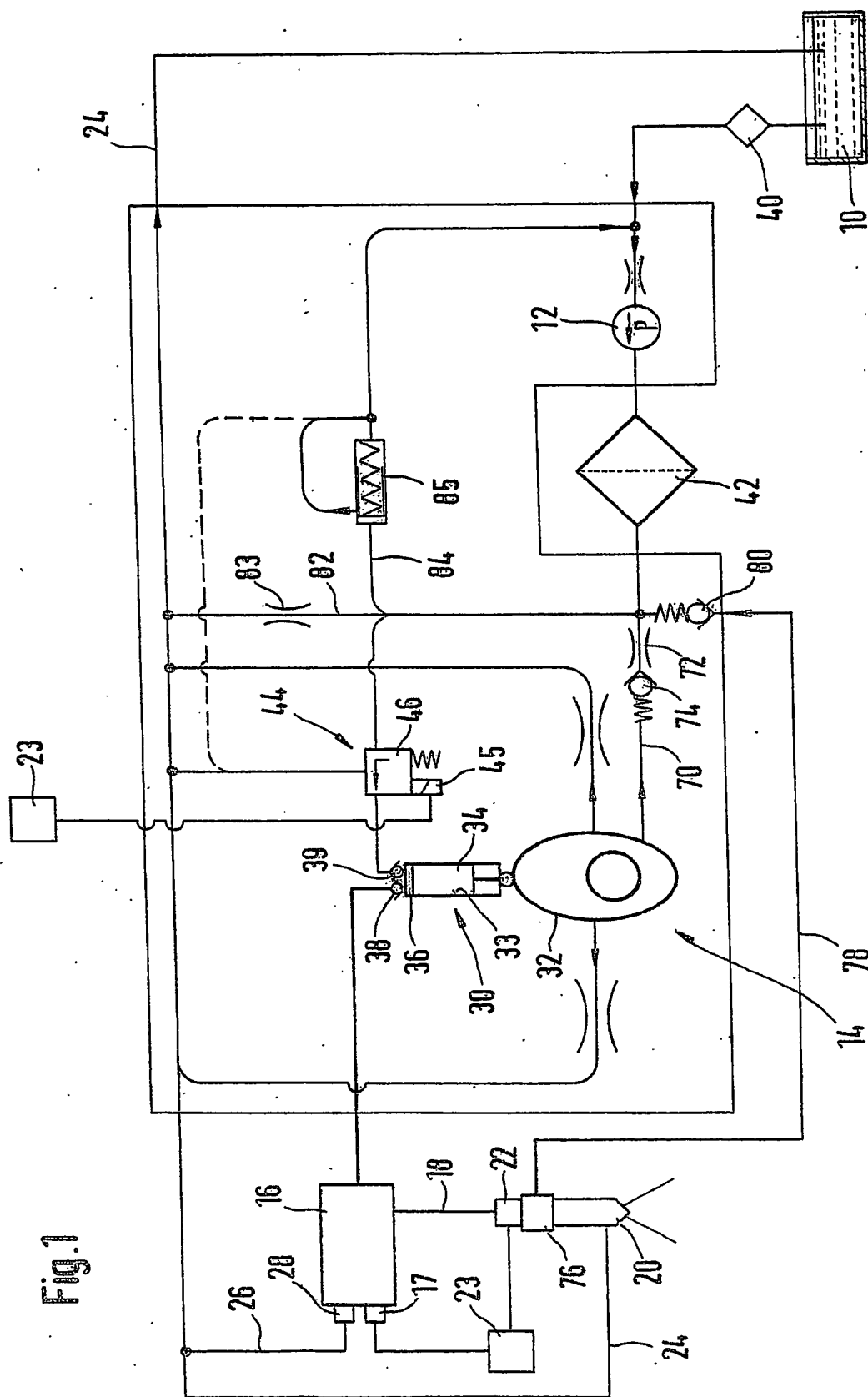


Fig. 4

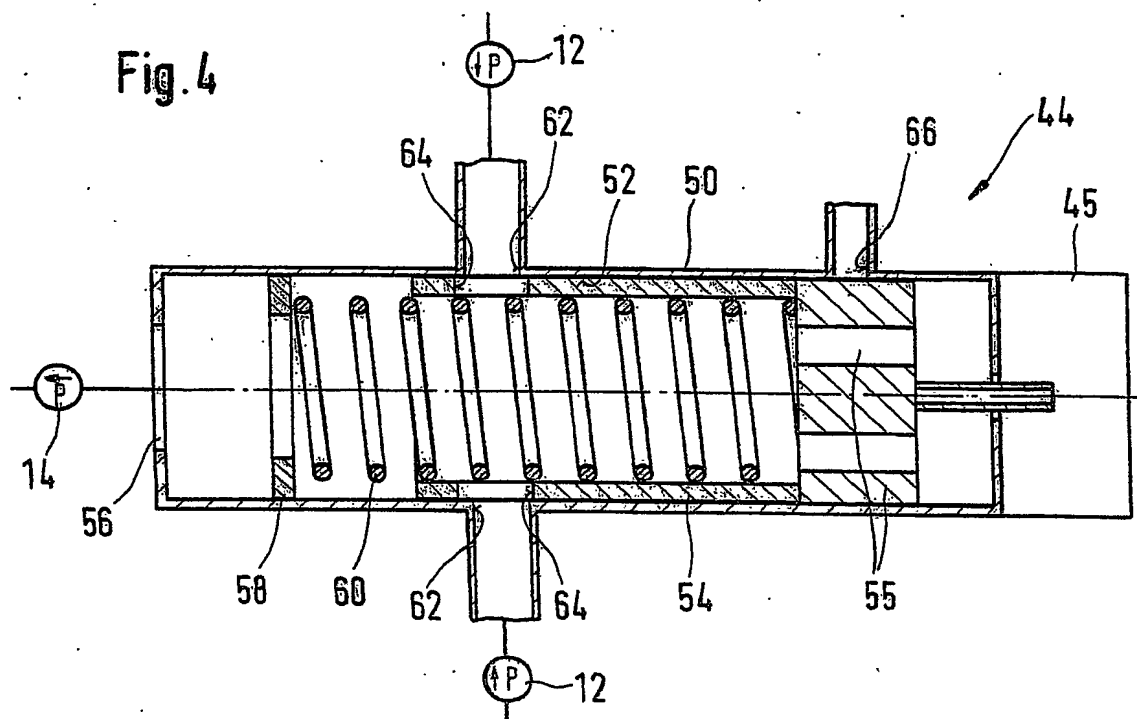
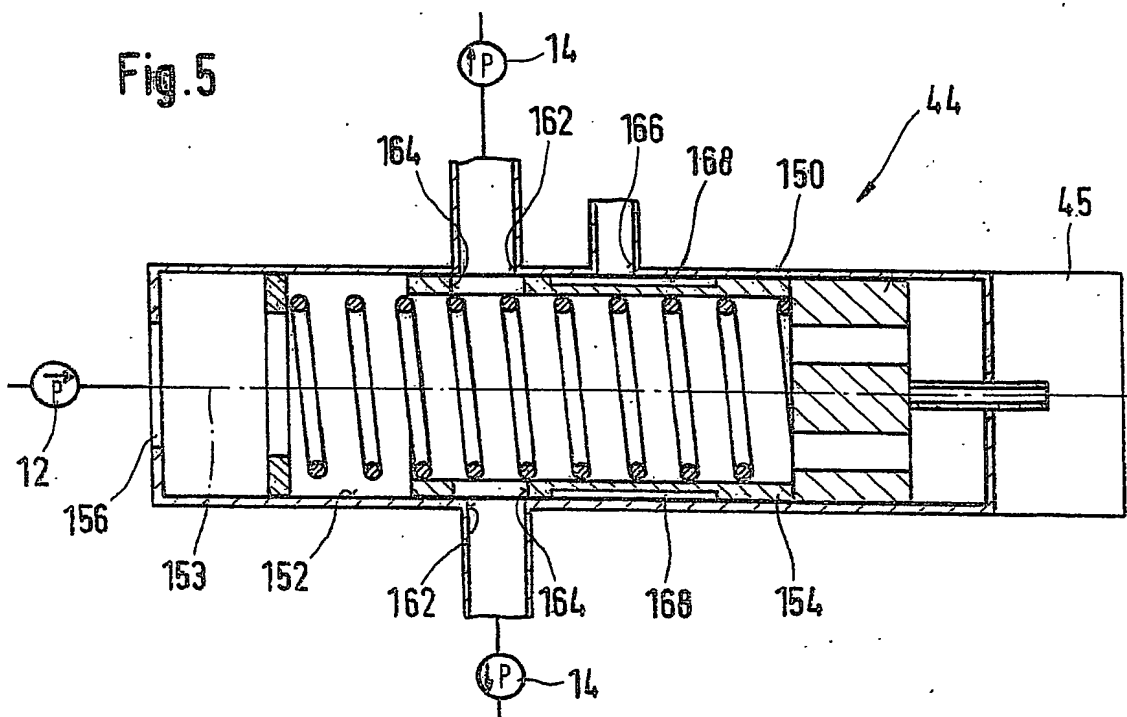


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP03/00883

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02M59/20 F02M59/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 884 606 A (KELLNER ANDREAS ET AL) 23 March 1999 (1999-03-23) column 1, line 60 -column 2, line 60; figures 1,2	1-7
X	WO 01 34966 A (HLOUSEK JAROSLAW ; BOSCH GMBH ROBERT (DE)) 17 May 2001 (2001-05-17) abstract; figure 1	1,2,4,5, 7
X	DE 198 38 812 C (SIEMENS AG) 20 April 2000 (2000-04-20) column 4, line 37 -column 5, line 16; figures 1,4,5	1,2,4,7
X	DE 196 30 938 A (SIEMENS AG) 5 February 1998 (1998-02-05) column 5, line 67 -column 6, line 26; figures 1,7-9	1,2,4
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 July 2003

Date of mailing of the international search report

11/07/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Blanc, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/ 3/00883

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 198 53 103 A (BOSCH GMBH ROBERT) 25 May 2000 (2000-05-25) cited in the application abstract; figures 1,6 -----	1-6
A	DE 197 14 489 C (SIEMENS AG) 1 October 1998 (1998-10-01) the whole document -----	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

informa patent family members

International Application No

PCT/D/8/00883

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5884606	A	23-03-1999	DE	19549108 A1	03-07-1997
			CN	1169178 A ,B	31-12-1997
			WO	9724526 A1	10-07-1997
			DE	59609014 D1	08-05-2002
			EP	0812390 A1	17-12-1997
			JP	11501383 T	02-02-1999
WO 0134966	A	17-05-2001	DE	19954057 A1	07-06-2001
			WO	0134966 A2	17-05-2001
			EP	1187985 A2	20-03-2002
			JP	2003514188 T	15-04-2003
			US	6446607 B1	10-09-2002
DE 19838812	C	20-04-2000	DE	19838812 C1	20-04-2000
			FR	2782749 A1	03-03-2000
DE 19630938	A	05-02-1998	DE	19630938 A1	05-02-1998
DE 19853103	A	25-05-2000	DE	19853103 A1	25-05-2000
			WO	0029742 A1	25-05-2000
			EP	1047871 A1	02-11-2000
			JP	2002530568 T	17-09-2002
			US	6446606 B1	10-09-2002
DE 19714489	C	01-10-1998	DE	19714489 C1	01-10-1998
			WO	9845594 A1	15-10-1998
			EP	0974008 A1	26-01-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00883

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F02M59/20 F02M59/46

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 884 606 A (KELLNER ANDREAS ET AL) 23. März 1999 (1999-03-23) Spalte 1, Zeile 60 - Spalte 2, Zeile 60; Abbildungen 1,2	1-7
X	WO 01 34966 A (HLOUSEK JAROSLAW ; BOSCH GMBH ROBERT (DE)) 17. Mai 2001 (2001-05-17) Zusammenfassung; Abbildung 1	1,2,4,5, 7
X	DE 198 38 812 C (SIEMENS AG) 20. April 2000 (2000-04-20) Spalte 4, Zeile 37 - Spalte 5, Zeile 16; Abbildungen 1,4,5	1,2,4,7

-/--



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Juli 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/07/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Blanc, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/93/00883

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 196 30 938 A (SIEMENS AG) 5. Februar 1998 (1998-02-05) Spalte 5, Zeile 67 -Spalte 6, Zeile 26; Abbildungen 1,7-9 ----	1,2,4
A	DE 198 53 103 A (BOSCH GMBH ROBERT) 25. Mai 2000 (2000-05-25) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1,6 ----	1-6
A	DE 197 14 489 C (SIEMENS AG) 1. Oktober 1998 (1998-10-01) das ganze Dokument -----	1-7
BEST AVAILABLE COPY		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/D/00883

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5884606	A	23-03-1999	DE 19549108 A1	03-07-1997
			CN 1169178 A , B	31-12-1997
			WO 9724526 A1	10-07-1997
			DE 59609014 D1	08-05-2002
			EP 0812390 A1	17-12-1997
			JP 11501383 T	02-02-1999
WO 0134966	A	17-05-2001	DE 19954057 A1	07-06-2001
			WO 0134966 A2	17-05-2001
			EP 1187985 A2	20-03-2002
			JP 2003514188 T	15-04-2003
			US 6446607 B1	10-09-2002
DE 19838812	C	20-04-2000	DE 19838812 C1	20-04-2000
			FR 2782749 A1	03-03-2000
DE 19630938	A	05-02-1998	DE 19630938 A1	05-02-1998
DE 19853103	A	25-05-2000	DE 19853103 A1	25-05-2000
			WO 0029742 A1	25-05-2000
			EP 1047871 A1	02-11-2000
			JP 2002530568 T	17-09-2002
			US 6446606 B1	10-09-2002
DE 19714489	C	01-10-1998	DE 19714489 C1	01-10-1998
			WO 9845594 A1	15-10-1998
			EP 0974008 A1	26-01-2000

BEST AVAILABLE COPY